Sénégal

UFR de Sciences Appliquées et de Technologie, Université Gaston Berger de Saint-Louis du Sénégal (UGB)

Mise en place d'une infrastructure socio-économique distribuée pour une approche de développement par la connaissance

Activités mises en œuvre

La spécificité du projet mis en œuvre à l'UGB est l'élaboration d'une encyclopédie socioculturelle des communautés sénégalaises. Cette idée émane du constat qu'en raison de la représentation incomplète qu'offrent les médias, certaines communautés du Sénégal connaissent mieux l'histoire et la culture d'autres pays que celles de leurs propres compatriotes. Aussi est-il proposé de créer une encyclopédie en ligne, accessible à la fois par Internet et par téléphone portable, dont l'objectif est (1) de fournir un référentiel d'information ouvert (dans lequel les collectivités puissent lire et écrire) et (2) d'offrir un canal de communication entre les communautés. Concrètement, cela prend la forme d'un SIG (Système d'information géographique) interfacé avec un wiki et une couche de données sémantique.

Du 7 au 11 mars 2011, le projet a organisé, sur le web sémantique et ses applications, un séminaire dirigé par MM. Olivier Corby et Fabien Gandon, chercheurs du projet Edelweiss (INRIA, France). Le but était de former des chercheurs à la technologie et aux normes du web sémantique ou d'améliorer leurs compétences dans ce domaine. Outre l'équipe du projet, le séminaire a réuni 15 informaticiens sénégalais qui travaillaient déjà sur le web sémantique ou souhaitaient aborder ce domaine.

De juillet à octobre 2011, six enseignants, doctorants et étudiants en master ont recueilli, dans la région de Louga, un corpus de référence pour l'encyclopédie. Deux ingénieurs ont ensuite été recrutés pour développer la plate-forme (qui combine des briques logicielles open source : ARC2, Semantic MediaWiki, Drupal et Quantum GIS). Les données seront accessibles par Internet à travers une carte ainsi que via des formulaires de recherche, et les utilisateurs seront directement associés à la co-création des ressources (par leurs annotations, etc.). Cet aspect participatif appelle une planification rigoureuse pour assurer l'intégrité et la cohérence des données. Les autres domaines où des développements sont en cours sont l'analyse de données (permettant la recherche par descriptions), un module de visualisation, un moteur d'inférence et des outils de liaison (interfaçage). Il s'agit à la fois d'enrichir l'encyclopédie (lui ouvrir l'accès à des référentiels externes pertinents, notamment d'informations de géolocalisation) et à l'inverse permettre l'accès aux données de l'encyclopédie par les moyens les plus variés (via des services web, des téléphones mobiles, etc.).

Le développement de la coopération, notamment avec l'étranger et les expatriés, est un aspect important de l'initiative UNESCO-HP pour la reconquête des compétences. Au fil du projet, l'équipe a mis en place ou renforcé sa coopération avec plusieurs expatriés :

- En avril 2010, M. Thiemo Tounkara, spécialiste en systèmes d'information et de gestion des connaissances à Télécom SudParis (Evry, France), a effectué une mission d'enseignement et de recherche de deux semaines à l'UGB.

- M. Abdourahamane Faye, expert en informatique décisionnelle chez SAP (Lausanne, Suisse), s'est rendu à l'UGB en avril 2010 et février 2011.
- M. Maïssa Mbaye, étudiant en cycle postdoctoral au LaBRI (Universités de Bordeaux, France) et expert en gestion de réseaux, informatique autonome, apprentissage automatique et informatique distribuée, a été recruté par l'UGB en mars 2011.

D'autres experts, équipes et institutions sont également intervenus :

- M. Yahya Slimani (Tunisie), professeur d'informatique à la Faculté des sciences de l'Université El Manar (Tunis), s'est rendu deux fois à l'UGB, rencontrant l'équipe en 2010, puis effectuant, du 14 au 29 mai 2011, une mission soutenue par un projet distinct (Fonds de l'AUF). À cette occasion, M. Slimani a donné à des étudiants de master un cours sur les systèmes et le calcul distribués (modèles, performances, paradigmes de programmation parallèle, langages et bibliothèques, intergiciels), ainsi qu'un séminaire pour chercheurs sur le cloud computing.
- M. Eddy Caron, de l'ENS-Lyon (France), a tenu une conférence sur l'intergiciel DIET : « Contribution to the management of large scale platforms : the DIET experience ».
- Depuis 2005, l'équipe de l'UGB collabore avec l'équipe Edelweiss de l'INRIA (France) sur le web sémantique. Comme cela est mentionné plus haut, MM. Olivier Corby et Fabien Gandon, chercheurs Edelweiss, ont participé à un atelier sur le web sémantique tenu en mars 2011 à l'UGB. La participation de plusieurs institutions sénégalaises et ouest-africaines à cet événement a permis de créer, dans ce domaine, une équipe de recherche conjointe qui place fortement l'accent sur les questions de développement local (gestion de l'eau, épidémiologie et culture, par exemple).
- L'équipe a aussi développé un solide partenariat avec l'UCAD (un autre participant sénégalais à l'Initiative pour la reconquête des compétences), permettant non seulement de profiter de l'expérience acquise par cette dernière institution mais aussi de contribuer plus efficacement au déploiement de la grille nationale.

En ce qui concerne l'informatique distribuée (infrastructure et formation), l'équipe a mentionné les points suivants :

- Du 12 au 16 juin 2012, l'institution a invité M. Bassirou Kasse, de l'UCAD à aider à installer le nœud de grille à l'UGB. Les serveurs ont été installés avec les systèmes Debian, Globus, gLite et Xen, permettant le déploiement du nouveau nœud « SN-UGB ». En outre, MM. Maïssa Mbaye (futur administrateur du réseau UGB), Dame Diongue et Papa Fary Diallo (doctorants de l'UGB) ont été étroitement associés au déploiement et ont participé à une formation de courte durée sur l'administration de réseaux (architecture, intergiciel gLite, solutions de virtualisation, installation de serveurs, mise en place d'une autorité de certification, mise en place d'une interface utilisateur, installation de services d'annuaire (VOMS, BDII) et d'éléments de stockage , et mise en place d'éléments de calcul – ce dernier étant inachevé du fait de problèmes de réseau rencontrés le 16 juin).

- À cette occasion, l'équipe a commencé à rédiger un manuel d'installation pour le déploiement de nœuds de grille, lequel s'avère utile d'emblée comme guide de référence pour l'équipe technique et les futurs utilisateurs de la grille locale, et sera encore enrichi à chaque fois qu'il sera réutilisé par d'autres institutions de la région.

- Le cours donné par M. Yahya Slimani en mai 2011 (cours susmentionné sur les systèmes et le calcul distribués) deviendra une partie intégrante du programme d'études du master d'informatique de l'UGB.

- Outre les travaux en cours sur l'encyclopédie, le projet a identifié trois projets qui pourraient bénéficier du nœud de grille : (1) MOMIES, (2) CLUVA et (3) un système de surveillance épidémiologique dans le cadre de l'unité conjointe de recherche UMMISCO. MOMIES (Modèles mathématiques et informatiques de l'eau) a pour objet l'élaboration de modèles mathématiques de dynamique des fluides en eaux peu profondes ainsi que la modélisation des phénomènes d'érosion-sédimentation, en vue d'une application à la vallée du fleuve Sénégal ; CLUVA est un projet du 7^{e} PC (FP7) auquel l'UGB participe. Il s'agit de fournir les connaissances et les outils pour que les villes africaines réduisent leur vulnérabilité aux risques et aux changements climatiques. Cette plate-forme de gestion de données et de modèles bénéficierait de l'informatique distribuée. L'équipe UMMISCO de l'UGB a, pour sa part, proposé un système de veille épidémiologique dans lequel la simulation pourrait aider à anticiper la progression de nouveaux risques et à concevoir une réponse appropriée. En outre, le nœud devrait bénéficier aux chercheurs bien au-delà de l'UGB, y compris à des centres de recherche régionaux tels que l'ISRA (Institut sénégalais de recherche agricole) et la SAED (Société nationale d'aménagement de la vallée du fleuve Sénégal).

- Du 19 au 23 novembre 2012, l'institution a accueilli M. Abderrahman El Kharrim, du CNRST (Maroc, un autre participant à l'Initiative) afin d'animer un atelier de cinq jours organisé en partenariat avec d'autres universités sénégalaises (Dakar, Bambey, Thiès, Ziguinchor) et avec un appui financier de l'Initiative. Vingt participants de l'UGB (enseignants, chercheurs et doctorants) et quatre participants d'autres institutions sénégalaises ont pris part au séminaire. Une présentation des concepts et outils de calcul distribué (gLite, certificats) a été suivie d'une séance pratique (création, soumission et gestion des travaux). L'événement a atteint ses deux principaux objectifs : sensibiliser les chercheurs sénégalais de diverses disciplines (mathématiques, physique, informatique) aux possibilités offertes par la nouvelle infrastructure distribuée et former un noyau d'utilisateurs à l'UGB afin de permettre à l'institution de commencer à utiliser le nœud de grille. En outre, une séance d'une demi-journée a été réservée pour que l'administrateur de la grille à l'UGB et le délégué du CNRST finalisent la configuration du nœud local et renforcent sa stabilité. Enfin, l'événement a permis de resserrer les liens entre les équipes du CNRST et de l'UGB, ainsi qu'entre l'UGB et d'autres universités du Sénégal. Le CNRST (MaGrid) a proposé de poursuivre la coopération technique, et des représentants des universités de Ziguinchor, Thiès et Bambey ont déclaré souhaiter à leur tour proposer des projets dans le cadre de l'Initiative pour la reconquête des compétences pour étendre le réseau existant au Sénégal. L'UGB propose d'appuyer et de faciliter ces propositions.

Communication

- MM. Papa Fary Diallo, Seydina Moussa Ndiaye et Moussa Lô ont cosigné un article sur l'étude de l'ontologie culturelle (« Study of Cultural Ontology »), présenté à SOTICS 2011 (First International Conference on Social Eco-Informatics), Barcelone, Espagne, octobre 2011.

- Par l'entremise de M. Seydina Moussa Ndiaye, l'équipe a participé au quatrième Forum sur la coopération euro-africaine en matière de recherche sur les TIC (Le Cap, 14-15 novembre 2011). A cette occasion elle a fait une communication sur la création d'un réseau social de communautés propre à renforcer le développement par la connaissance (« Building a Social Network of Communities to Strengthen the Development by Knowledge »).
- L'équipe a établi un plan de communication afin de faire connaître la plate-forme encyclopédique dès qu'elle sera opérationnelle, en commençant par le nord du pays (St-Louis, Louga). Elle a notamment identifié l'Association des maires comme partenaire susceptible de s'approprier la plate-forme et en faciliter l'adoption.

En ce qui concerne la pérennité des résultats du projet, l'équipe a sollicité avec succès plusieurs fonds et programmes d'appui à la recherche.

- Le Bureau Afrique de l'Ouest de l'AUF (Agence universitaire de la francophonie) a alloué 49 350 euros au projet de web sémantique, présenté en partenariat avec l'Université de Dakar, l'Université de Thiès et l'Université de Bambey, ainsi qu'avec l'Université de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), l'Université de Bamako (Mali), l'Institut national polytechnique de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire) et l'INRIA (France). Le budget permet d'accorder des bourses (3 bourses de doctorat et 4 bourses de recherche de deux mois : deux Nord-Sud et deux Sud-Sud).
- Dans le cadre du projet CREATIC4Africa, la CEA et la CTIC (ONG espagnole) ont accordé à M. Papa Fary Diallo une bourse postdoctorale de 9 mois à Gijón (Espagne) pour étudier les plates-formes socio-sémantiques distribuées, et notamment développer la plate-forme web sémantique utilisée par l'encyclopédie.
- Le projet a sollicité des fonds FIRST du Ministère sénégalais de la recherche.

À l'issue de la phase actuelle du projet, les coordonnateurs sont invités à partager leurs réflexions sur la pertinence, la viabilité, l'impact et les points forts et faibles de l'Initiative. Le coordonnateur de l'UGB souligne les trois résultats suivants :

- Développement des ressources informatiques distribuées : le nœud de grille offre à la communauté universitaire une puissance de calcul améliorée.

- Développement d'une plate-forme web sociale et sémantique formant la base d'une encyclopédie socioculturelle vivante des communautés sénégalaises. Plus précisément, le projet a permis d'établir un corpus de référence et de développer une première version de la plate-forme.

- Développement de la coopération avec l'UCAD afin de mettre à profit son expérience des grilles informatiques et d'œuvrer ensemble au déploiement de l'infrastructure nationale. En outre, il y a eu renforcement de la coopération sous diverses formes avec des chercheurs des universités du Sénégal, de la sous-région et d'Europe.

En ce qui concerne l'impact du projet et ses objectifs actuels, le coordonnateur note ce qui suit :

- Sept enseignants et huit étudiants ont directement participé au projet. Une centaine d'enseignants et de doctorants en bénéficieront également via les trois projets qui pourraient tirer parti du nœud de grille. Tous les étudiants en master de science et de technologie bénéficieront de l'infrastructure.

- Les fonds supplémentaires obtenus de l'AUF ont aidé à mettre en place un suivi sous-régional avec des participants de Dakar, Thiès, Bambey, Bobo-Dioulasso, Bamako, Yamoussoukro et Sophia Antipolis.

- À court terme, les applications d'analyse statistique bénéficieront d'analystes numériques travaillant sur les risques liés à l'eau.

- L'UGB est en voie de devenir un pôle d'expertise en calcul distribué pour le Sénégal et la sous-région. À moyen terme, elle jouera, avec l'UCAD, un rôle dans le déploiement de l'infrastructure nationale.

- L'achèvement du déploiement de la plate-forme web sémantique permettra d'atteindre les bénéficiaires cibles. La gridification de l'application permettra un usage plus massif (capacité à absorber la montée en charge).

- Le projet a une importante composante recherche et, en plus des résultats déjà obtenus, deux thèses de doctorat sont en préparation.

En ce qui concerne la pérennité des résultats, le coordonnateur met en avant les nombreuses activités de formation menées au cours du projet, les collaborations en cours avec plusieurs institutions, ainsi que le financement supplémentaire demandé et obtenu pour appuyer certains volets des projets.

Enfin, les coordonnateurs sont invités à partager les enseignements tirés et les recommandations à partager avec l'UNESCO pour la gestion de futurs projets comparables :

- L'arrivée tardive du matériel spécifique au projet, dans des circonstances indépendantes de la volonté de l'équipe, a considérablement retardé d'importants aspects de sa mise en œuvre.

- L'équipe conseille de prêter une attention particulière à la situation locale, notamment à la disponibilité de certains équipements et au calendrier universitaire.

- Aux futurs participants à des projets comparables, l'équipe conseille de mettre en place une équipe pour assurer la conduite et le suivi du projet; impliquer des étudiants dans le projet et s'appuyer sur les services comptables de l'Institution pour assurer la gestion financière.

Sénégal, UGB, participants à l'atelier de novembre 2012 sur les grilles informatiques

Sénégal, UGB, quelques membres de l'équipe participant à une réunion de projet

Study of Sociocultural Ontology

Papa Fary Diallo, Seydina Moussa Ndiaye and Moussa Lô
Laboratoire d'Analyse Numérique et d'Informatique (LANI),
UFR SAT – Université Gaston Berger,
Saint-Louis – Sénégal.
fary85.diallo@gmail.com, seydina.ndiaye@ugb.edu.sn, moussa.lo@ugb.edu.sn

***Abstract*— in this paper we propose a process of sociocultural ontology development to popularize and perpetuate the culture of a country through a sharing of customs and history of different localities. It can be compared with the construction of a platform that would be straddled between "corporate memory" and a "social network", but applied in the context of a country. This process is based on the theory of Russian psychologist Lev Vygotsky called "Vygotskian Framework".**

Keywords-component: Social Network; Social Network Analysis; Semantic Web; Ontology; Activity Theory.

I. INTRODUCTION

For lack of knowledge of our territories, it is very common to meet young Africans that adapt the geography of the West than their own. Thus, to refresh the memory of our fellow citizens and revive the many stories that accompany the creation and daily life of different African territories, we initiated the establishment of an online sociocultural encyclopedia.

Our goal is to develop a distributed infrastructure that will allow the Senegalese communities to share their sociocultural knowledge, tourist, economic, educational, agricultural, etc. The infrastructure developed can compared with a platform which would be straddled between a "corporate memory" (or "memory organization") and a "social network", but applied to the context of a country.

We propose to have a new point of view of the concept of community in the context of the social Web where the community typically represents a set of individuals sharing the same aspirations. Our approach is less focused on individuals (which are classically central points) than on the beliefs and knowledge they share. This shift of view allows us to approach a community as an atomic entity and focus this time on the sharing of knowledge between communities.

Semantic representation is based on a sociocultural ontology of which development is the objective of this paper.

The term "ontology" is borrowed from philosophy, where ontology is the study of Existence. According to [1], in the context of knowledge engineering, ontology "may take a variety of forms, but necessarily it will include a vocabulary of terms, and some specification of their meaning. This includes definitions and an indication of how concepts are inter-related which collectively impose a structure on the domain and constrain the possible interpretations of terms". Such characterization account on various objects such as glossaries, terminologies, thesauri and ontologies (in the strict sense), implemented by various professionals (knowledge engineers, librarians, translators) and distinguished according to whether the focus is on the terms and their meanings.

The construction of our ontology is structured around the process "Vygotskian Framework" [2] proposed by the Russian psychologist Lev Vygotsky. This process examines the relationship between knowledge and the development of a society in three areas: a) human (subject), b) objects (buildings, park, etc.) and c) artefacts (abstract things).

This paper continues by a state of the art in which we mention the work of the social web and the semantic web that have guided us in our approach. The third section will present our sociocultural ontology with the presentation of Vygotsky theory, concepts and relationships that make up our ontology and we propose an approach to the analysis of our network. We end with a conclusion and perspectives for this work.

II. SOCIAL WEB, SEMANTIC WEB

We place ourselves in the context of setting up a semantic web platform sociocultural ontology-based to enable communities to share their knowledge as would individuals to a social network.

Semantic representation of resources manipulated in our "social network", we allow having rich information contained in the network. On the other hand, the Semantic Web opens up a semantic approach to social network analysis.

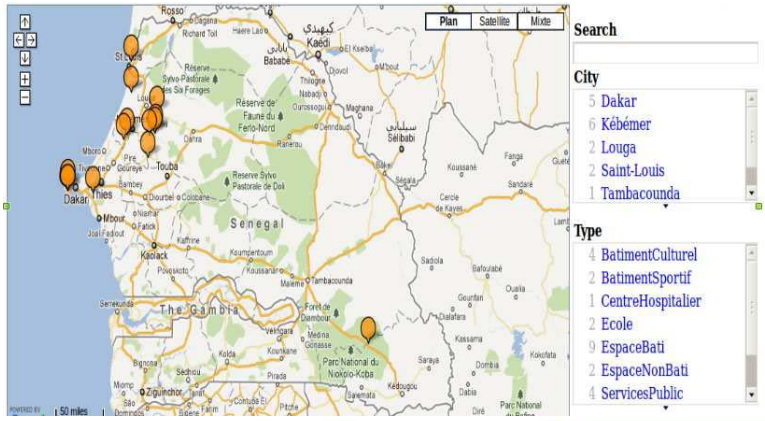
We are interested here in the development process of sociocultural ontology. There is not, to the best of our knowledge, this ontology. In this section, we present the work in the field of the social web and the semantic web that have guided our methodological choices.

A. Social Web

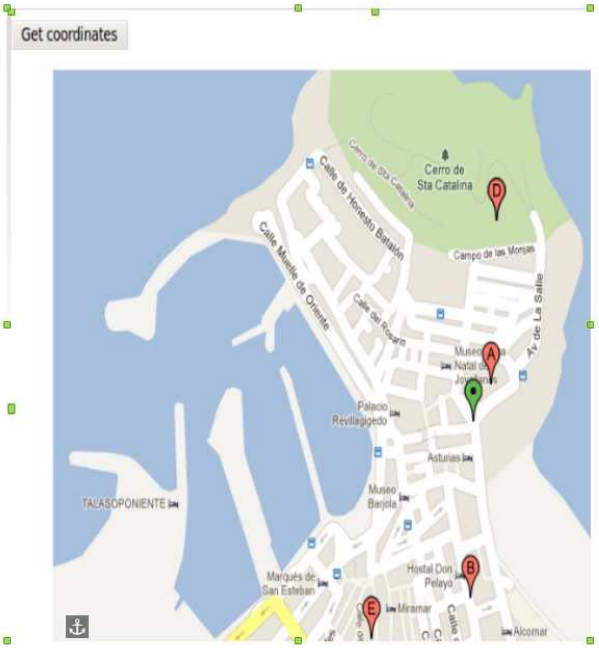
There are several definitions of the social web. However, in our study we consider the definition of [3], who defines the social web as an ecosystem of participation, where value is created by the aggregation of many individual user contributions. In our case, contributions that can introduce users will certainly be new structures that are newly set up in a locality (creating a new instance) and the relationships they have with those existing. Also, provide information on the events is unrolling or will unroll.

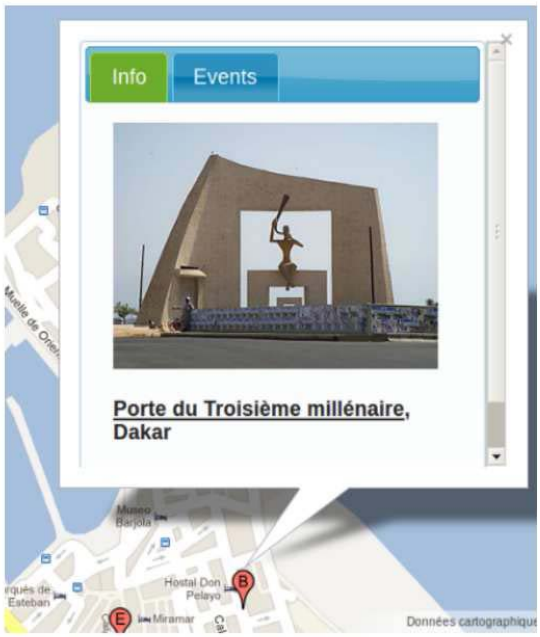
Once a social network is constituted, it can be analyzed by the study of social entities well as their interactions and their relationships. This is called social network analysis (SNA). Such analysis is related to the theory of social networks, which designs social relations in terms of nodes and links.

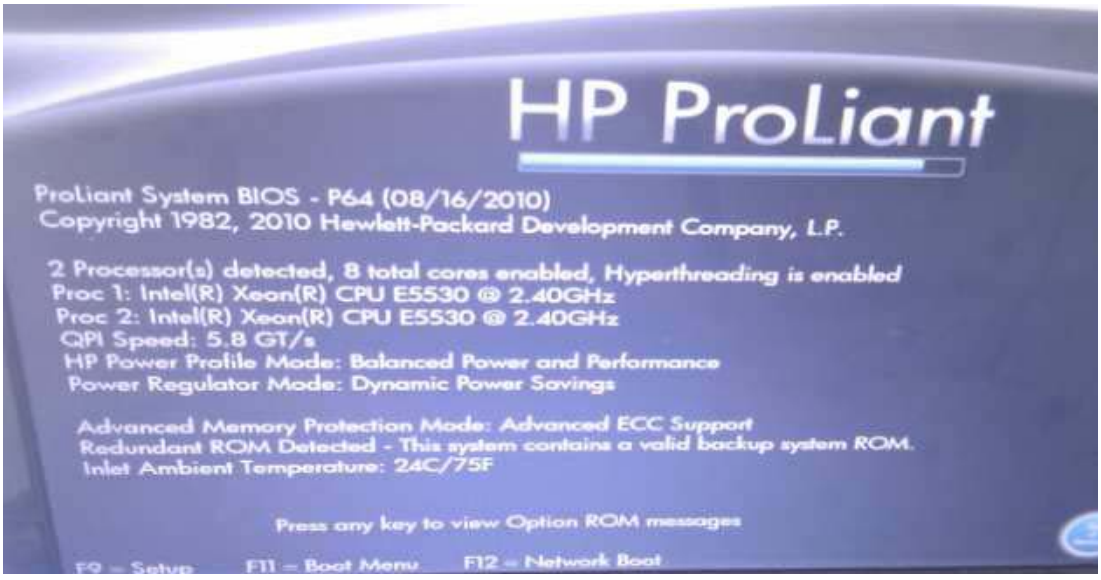
Sénégal, UGB, article présenté à la conference « SOTICS 2011 » (First International Conference on Social Eco-Informatics), Barcelone, Espagne, octobre 2011.



Sénégal, UGB, développement et test de l'architecture logicielle de l'encyclopédie : aperçu de l'outil cartes. Ci-dessous : exemple de géolocalisation (l'utilisateur apparaît en vert, les infrastructures voisines présentes dans la base de données sont affichées en rouge)






HP ProLiant
ProLiant System BIOS - P64 (08/16/2010)
Copyright 1982, 2010 Hewlett-Packard Development Company, L.P.
2 Processor(s) detected, 8 total cores enabled, Hyperthreading is enabled
Proc 1: Intel(R) Xeon(R) CPU E5530 @ 2.40GHz
Proc 2: Intel(R) Xeon(R) CPU E5530 @ 2.40GHz
QPI Speed: 5.8 GT/s
HP Power Profile Mode: Balanced Power and Performance
Power Regulator Mode: Dynamic Power Savings
Advanced Memory Protection Mode: Advanced ECC Support
Redundant ROM Detected - This system contains a valid backup system ROM.
Inlet Ambient Temperature: 24C/75F
Press any key to view Option ROM messages
F9 = Setup
F11 = Boot Menu
F12 = Network Boot

Sénégal, UGB, démarrage de l'équipement du projet